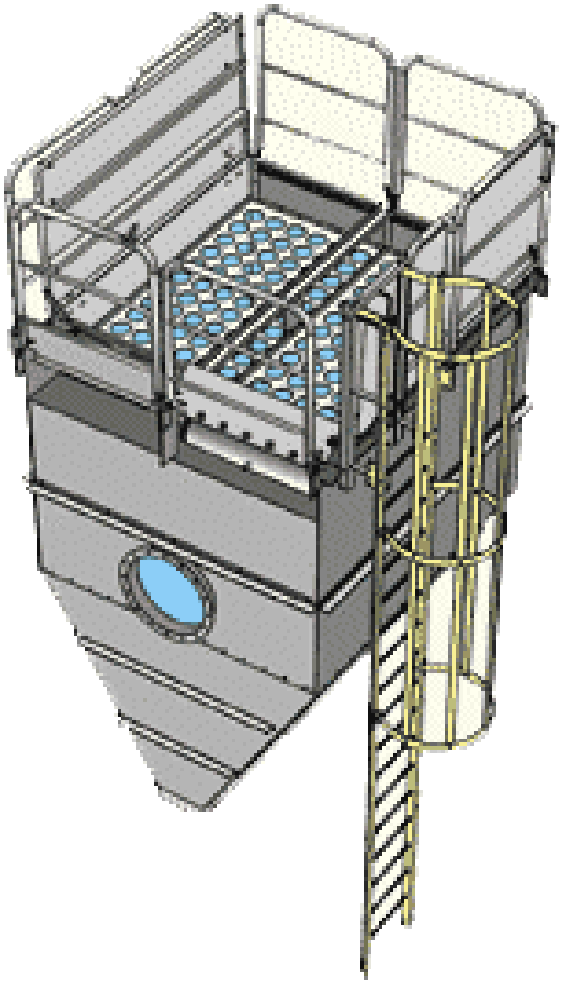
***Intensiv-Filter do Brasil Ltda.***
Av. Água Fria, 648 - Sala 01
CEP 02332.000 - Santana - São Paulo - Brasil
Fone: +55 11 6973 2041 / Fax: +55 11 6283 6262
e-mail:
intensiv@intensiv-filter.com.br

# Instruções de Montagem / Operação / Manutenção

# Filtros de Mangas IFJS



# Índice

1 NORMAS DE SEGURANÇA 5

1.1 NOTA 5
1.2 NOTAS GERAIS SOBRE PERIGO 5
1.3 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA 5
1.4 INSTRUÇÕES ADICIONAIS SOBRE PÓS INFLAMÁVEIS 7

2 CARACTERÍSTICAS GERAIS 7

2.1 NOMENCLATURA 8
2.2 DESCRIÇÃO GERAL 9
2.3 FUNCIONAMENTO DO FILTRO 11
2.4 LIMPEZA DAS MANGAS FILTRANTES 13
2.5 MANGAS FILTRANTES 15
2.6 GAIOLAS SUPORTES 17
2.7 VÁLVULAS DO SISTEMA DE LIMPEZA 18
2.8 VEDAÇÕES 19
2.9 APARAFUSANDO 19
2.10 DISPOSITIVO DE SEGURANÇA NAS PORTAS 20

3 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS 21

3.1 ARRANJO CONSTRUTIVO 21
3.2 FUNCIONAMENTO 21
3.3 CONEXÕES 23

4 EQUIPAMENTO PNEUMÁTICO 24

4.1 SUPRIMENTO DE AR COMPRIMIDO 24
4.2 NOTAS 26

5 DIFERENCIAL DE PRESSÃO NAS MANGAS 27

6 ENTREGA 28

6.1 DETALHES DA ENTREGA 28
6.2 EMBALAGEM 28
6.3 PLACA DE DADOS TÉCNICOS 28
6.4 PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO 29

**7 INSTALAÇÃO DO FILTRO 29**

**7.1 INSTALAÇÃO SOBRE COLUNAS SUPORTES 29**
**7.2 INSTALAÇÃO SOBRE ESTRUTURA SUPORTE 30**
**7.3 INSTALAÇÃO NO EDIFÍCIO 30**
**7.4 GUARDA-CORPO E CORRIMÃOS 31**

**8 COLOCANDO EM OPERAÇÃO 32**

**8.1 GERAL 32**
**8.2 SEQÜÊNCIA DE PARTIDA DOS AGREGADOS DO FILTRO 33**
**8.3 OPERAÇÃO 33**
**8.4 PROCEDIMENTO DE PARADA 34**

**9 MANUTENÇÃO 35**

**9.1 INSPEÇÕES PERIÓDICAS 35**
**9.2 INSPEÇÕES QUANDO OPERANDO COM SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS 36**
**9.3 CORRIGINDO FALHAS 37**
**9.4 INSTALAÇÃO E REMOÇÃO DO TUBO INJETOR 38**
**9.5 MONTAGEM E REMOÇÃO DE GAIOLAS SUPORTE 39**
**9.6 INSTALAÇÃO E REMOÇÃO DAS MANGAS 44**
**9.7 SUBSTITUIÇÃO DO DIAFRAGMA / SOLENÓIDE 46**

**10 ASSISTÊNCIA TÉCNICA 47**

**10.1 PEÇAS DE REPOSIÇÃO 47**
**10.2 PEDIDOS DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO 47**
**10.3 SERVIÇO AO CLIENTE 47**

**11 ÍNDICE DAS FIGURAS 48**

**Nota: Aplicação e uso conforme projetado:**

**O filtro de mangas Intensiv conforme descrito na folha de dados técnicos foi dimensionado para a separação do gás e particulado mencionados na especificação técnica. Qualquer outra aplicação diferente daquela originalmente pretendida poderá resultar em prejuízos à saúde daqueles dentro da área de influência do equipamento, quer seja por insuficiência de exaustão ou por valores de concentração inadmissivelmente elevados nos gases de exaustão.**

**O operador do equipamento é o único responsável por este risco!**

# 1 Normas de Segurança

## 1.1 Nota

Especial atenção deve ser dada a estas normas de segurança. Se o equipamento for utilizado de modo diverso daquele que foi originalmente previsto, for incorretamente operado ou tiver manutenção inadequada, poderão ocorrer ferimentos a pessoas ou danos ao filtro.

## 1.2 Notas gerais sobre perigo

### 1.2.1 Símbolo de segurança industrial

Este símbolo é colocado em todas as instruções de segurança industrial importantes deste manual, quando risco de vida estiver envolvido. Por favor preste especial atenção a estes pontos e siga rigorosamente as instruções dadas. Informe estas instruções a todos os outros usuários / operadores. Além destas instruções específicas, todas as normas de segurança dos órgãos competentes devem ser consideradas.

### 1.2.2 Símbolo Atenção

ATENÇÃO

Atenção é colocado em todos os pontos deste manual onde especial atenção deve ser dada, em particular a regras e prescrições, que quando seguidas durante a operação e manutenção impedirão a degradação do desempenho bem como danos à instalação ou acessórios.

## 1.3 Instruções de segurança

- O operador deve ler atentamente estas instruções, tendo-as completamente compreendido antes da instalação, operação, manutenção ou reparação do filtro de mangas seja feita.
- A responsabilidade pela instalação, operação, manutenção e reparo do filtro deve ser delegada a pessoas capacitadas para a tarefa. Sob o aspecto de segurança, nenhuma dúvida sobre competências deve existir.
- Antes de ocorrer a instalação do filtro, todas as leis e regulamentos aplicáveis ao local da instalação devem ser conhecidas e estritamente seguidas.
- Durante o transporte e instalação do equipamento, todos requisitos para prevenção de acidentes devem ser seguidos, bem como devem ser respeitadas as cargas máximas admissíveis dos meios de transporte e elevação.
- A estrutura suporte fornecida com o filtro não deve ser modificada ou usada para suportar cargas adicionais.

- O usuário deve ter total responsabilidade pela resistência e estabilidade de qualquer edificação ou estrutura utilizada pelo usuário para instalação de filtros e deve assegurar que elas sejam adequadas aos requisitos e condições exigidas no local da instalação.
- Antes de colocar filtros em operação, o usuário deve se certificar de que eles estejam sendo usados para o propósito para os quais foram projetados.
- Antes de colocar o filtro em operação, o usuário deve se assegurar que qualquer dispositivo de proteção, guarda-corpos e intertraventos de equipamentos estejam corretamente instalados e operando.
- Proteções pessoais nas portas de inspeção devem ser providenciadas pelo usuário e devem se adequar a todas as regulamentações aplicáveis ao local da instalação.
- Durante a operação do filtro, o usuário deve continuamente monitorar o conteúdo residual de pó nos gases limpos, para garantir que esteja de acordo com as regulamentações locais.
- Para a contínua e segura operação do filtro, o usuário deve se assegurar que o filtro seja operado, mantido e reparado de acordo com as instruções deste manual.
- Quando o filtro operar com pós prejudiciais a saúde, o usuário deve se certificar que todas as manutenções e reparos sejam feitos de acordo com todas as particulares normas de prevenção de acidentes e de segurança aplicáveis ao pó envolvido.
- Quando manuseando o pó coletado no filtro, o usuário deve se certificar que a disposição do pó seja feita de acordo com todas as regulamentações locais aplicáveis ao pó em questão.
- Quando da disposição de peças de reposição que tenham tido contato com o pó filtrado, em particular o meio filtrante, o usuário deve se assegurar que isto seja feito de acordo com quaisquer prescrições e regulamentos locais aplicáveis o pó em questão.
- Quando em operação, o usuário deve se assegurar que nenhum objeto inflamável, tais como cigarros, charutos, fagulhas ou outros materiais inflamáveis tais como papel, papelão, estopa, plástico ou outros entulhos possam inflamar as mangas. De outra forma, proteção de incêndio adicional deve ser providenciada pelo usuário, consultando, entretanto, especialistas em proteção de incêndio.
- O filtro, conforme fornecido, deve ser usado para a coleta do pó contido nos gases definidos em nosso contrato de fornecimento na seção “Dados Técnicos”. Se o filtro for utilizado em outros pós ou gases será considerado fora de nossos termos de garantia e o usuário arcará solitariamente com as responsabilidades advindas dos riscos resultantes de tal uso. Filtros com construção standard nunca devem ser operados com pós ou gases combustíveis ou explosivos. Para este propósito, o filtro deve ser especialmente projetado e construído além de equipado com dispositivos especiais de proteção contra explosão.
- A instalação elétrica dos filtros deve ser feita apenas por eletricistas qualificados.
- Se o usuário tiver quaisquer dúvidas quanto à instalação, operação ou manutenção do filtro, deve então contatar a Intensiv-Filter. Se necessário, serviços de assistência técnica fornecidos pela Intensiv-Filter deverão ser contratados.

- O filtro deve ser operado de acordo com normas locais de segurança e prevenção de acidentes aplicáveis.
- As obrigações de garantia da Intensiv-Filter são governadas pelo pedido / contrato. Elas não serão aumentadas ou limitadas por estas instruções de segurança.

### 1.4 Instruções adicionais sobre pós inflamáveis

#### 1.4.1 Instruções gerais

a) Pós inflamáveis apresentam:
   - Risco de fogo quando em repouso;
   - Risco de explosão quando agitados;

b) No caso de pós inflamáveis, o filtro deve ser equipado com dispositivos de segurança contra explosões. Os dispositivos elétricos estão inclusos aqui.

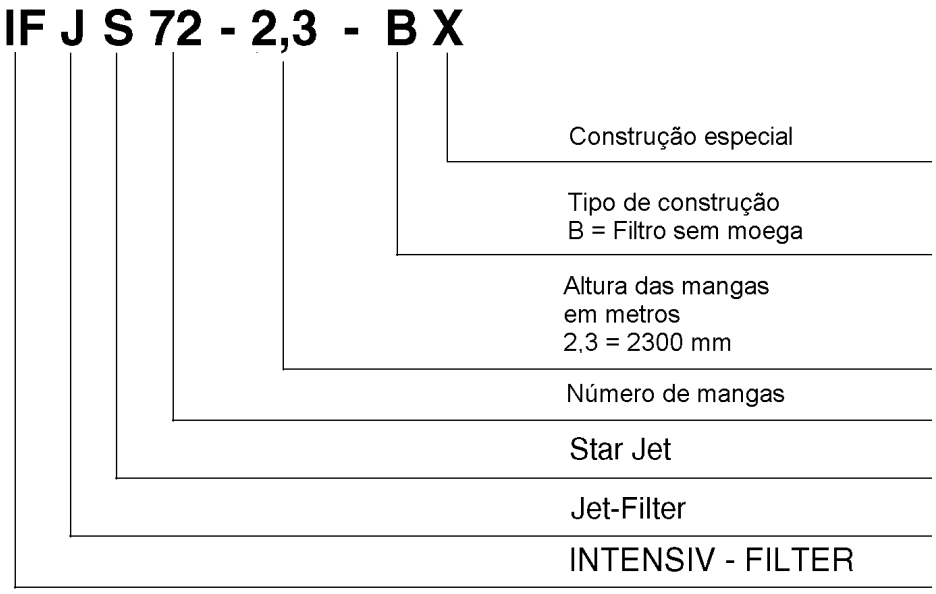
#### 1.4.2 Proteção de explosão e de incêndio do pó

- Se existe o risco de combustão de pó, o usuário deve se certificar se as condições locais são suficientes para o combate a incêndio (pessoal qualificado, estação de bombeiros na planta ou do local).
- Para o projeto de equipamentos de proteções contra explosão e incêndio, conhecimentos especiais são requeridos. Estes dispositivos de segurança, portanto, nunca devem ser revisados ou alterados sem autorização oficial.
- Se os equipamentos de proteção contra explosões e incêndios de pós não forem objeto de fornecimento da Intensiv-Filter, o usuário deverá se responsabilizar pela complementação dos equipamentos.
- Proteções contra explosões e incêndio de pó são determinadas individualmente, baseadas nas características da aplicação. No caso de modificações no funcionamento dos filtros, como por exemplo, modificações no arranjo das unidades, modificações no tipo de pó ou sua granulometria, temperaturas de operação ou outras condições, uma revisão dos sistemas de proteção por especialistas pode se tornar necessária.
- Para todas as questões sobre proteção contra explosão e incêndio de pós, a Intensiv-Filter é uma empresa habilitada e pode ser consultada.

# 2 Características gerais

Os filtros de mangas Intensiv-Filter IFJS são equipamentos para desempoeiramento com sistema de limpeza de estágio único, de operação completamente automática, com uso de pulsos de ar comprimido. São utilizados em geral para a recuperação a seco de material particulado de um fluxo de gases de exaustão.

## 2.1 Nomenclatura



## 2.2 Descrição geral

O filtro de mangas IFJS dimensionado e construído de forma a atender às variadas condições de operação.

Em construção normal, são instalados na câmara de gás sujo (1) tubos de reforço, que garantem a estabilidade da carcaça do filtro.

Defletores (3) instalados atrás do flange de entrada (4) são usados para distribuir os gases sujos assim que entram na filtro e para proteger as mangas (5) de um fluxo direto. A câmara de gás sujo é formada pela carcaça e pelas paredes da moega (6). A câmara de gás sujo é isolada do plenum de gás limpo pela chapa espelho (7).

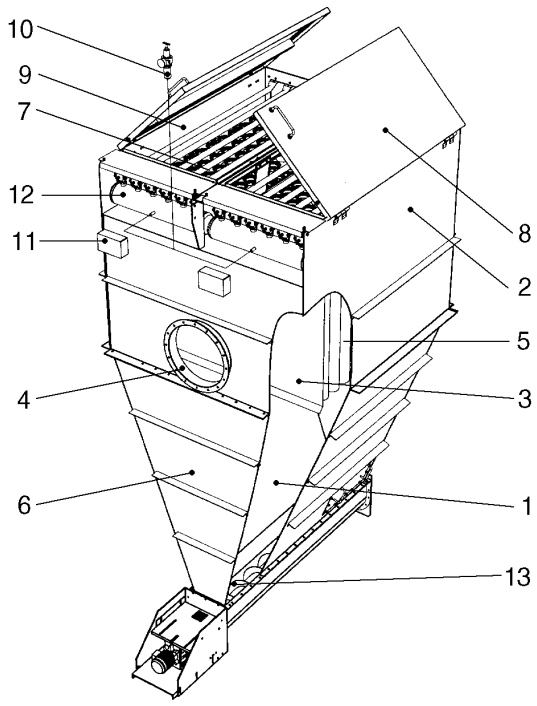



**Figura 1: Esquema construtivo dos filtros IFJS**

1. Câmara de gás sujo
2. Corpo do filtro
3. Defletor
4. Entrada de gás sujo
5. Manga filtrante
6. Moega
7. Chapa espelho
8. Porta de acesso
9. Câmara de gás limpo
10. Conjunto preparação ar (gás) comprimido
11. Unidade de controle
12. Reservatório e válvulas diafragma
13. Rosca transportadora

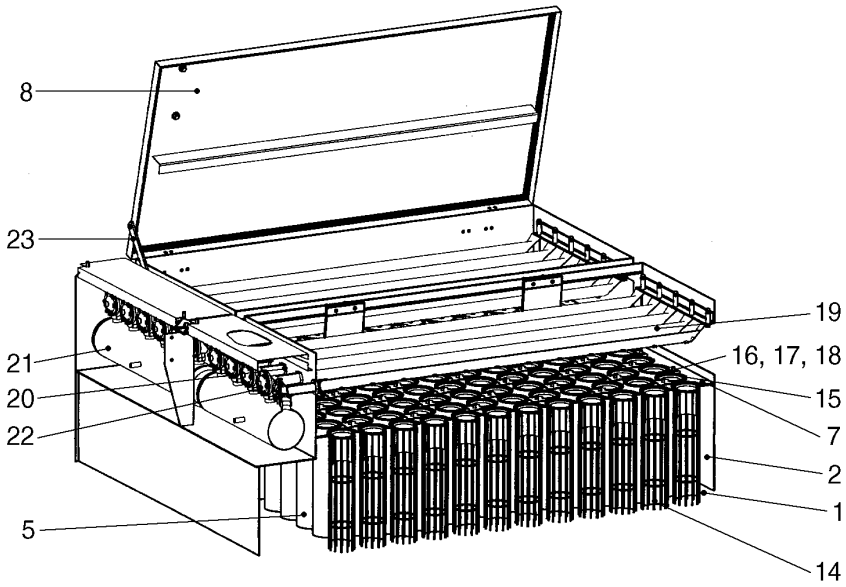



**Figura 2: Esquema construtivo dos filtros IFJC - Plenum de ar limpo**

1. Câmara de gás sujo
2. Corpo do filtro
5. Manga filtrante
7. Chapa espelho
8. Porta de acesso
14. Gaiola suporte
15. Bocal de entrada
16. Barra de tensão
17. Parafuso prisioneiro
18. Porca especial
19. Tubo de sopro
20. Niple do tubo
21. Reservatório
22. Válvula diafragma
23. Dispositivo de fixação da porta de acesso

Na chapa espelho (7) são instalados as mangas (5), em fileiras de 3 a 14 unidades. Gaiolas suporte (14), encaixadas a bocais de entrada (15) impedem o colapso das mangas. As barras de tensão (16), retas e dobradas, são instaladas nos parafusos soldados à chapa espelho (17) e posicionadas de forma a pressionar o flange do bocal de entrada contra o anel de vedação da manga e este contra a chapa espelho. Para tanto é utilizada uma porca especial (18) que protege os fios de rosca do parafuso de forma a assegurar uma fácil desmontagem dos elementos. O anel superior da manga garante a vedação entre a câmara de gás sujo do plenum de gás limpo. Os tubos de sopro são encaixados aos niples (20). Um anel O é usado para a vedação entre o tubo de alimentação e o tubo de sopro. Pulsos de ar comprimido serão fornecidos aos tubos injetores por meio da válvula diafragma eletro-pnumaticamente controlada (22). O controle destas válvulas é feito através de uma unidade de controle eletrônica.

Grandes portas de inspeção articuladas (8) são montadas sobre a câmara de gás limpo (22), o que garante fácil acesso às mangas.

## 2.3 Funcionamento do filtro

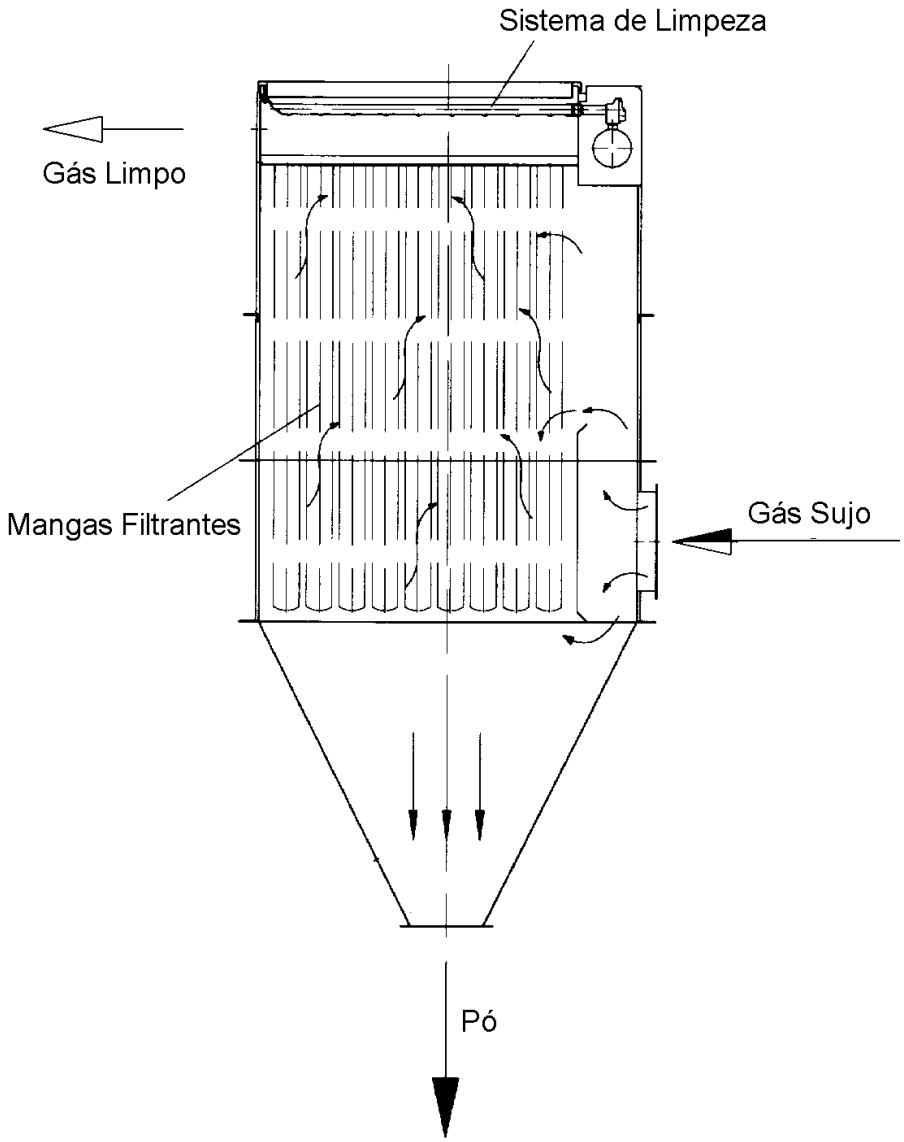



**Figura 3: Funcionamento do filtro**

Os gases contendo material particulado são conduzidos desde a sua fonte até a câmara de gás sujo do filtro utilizando-se uma tubulação. Ao se chocar com o defletor na entrada do filtro, as partículas grosseiras são separadas do fluxo de gases. Este fluxo, com a poeira restante passa acima e abaixo do defletor, em direção da câmara de gás sujo, de forma que o particulado deposita-se uniformemente na superfície externa da manga.

Devido à diferença de pressão entre os lados externo e interno da manga (em razão da resistência à passagem dos gases através do material), esta é forçada contra a gaiola, adquirindo o formato de uma estrela.

A poeira fica retida no lado de fora da manga e os gases limpos passam ao plenum de gás limpo através do bocal de entrada e daí ao duto de gás limpo e para o ventilador de exaustão.

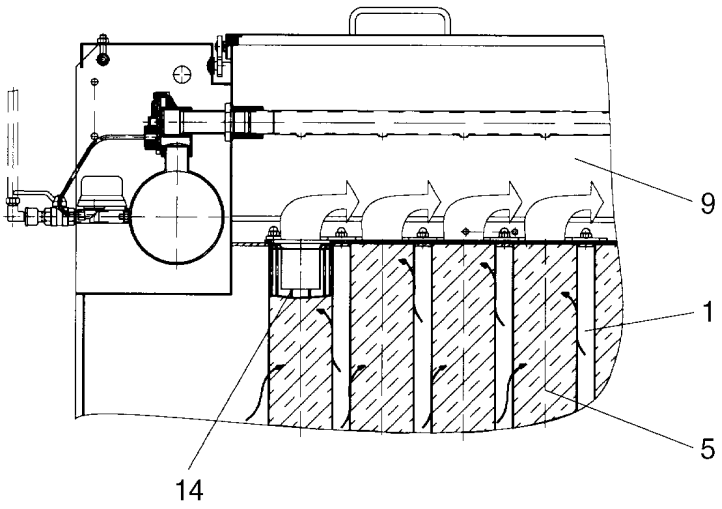



**Figura 4: Seção transversal de um filtro de mangas (fase de filtragem)**

1. Câmara de gás sujo
5. Manga
9. Câmara de gás limpo
14. Gaiola Suporte

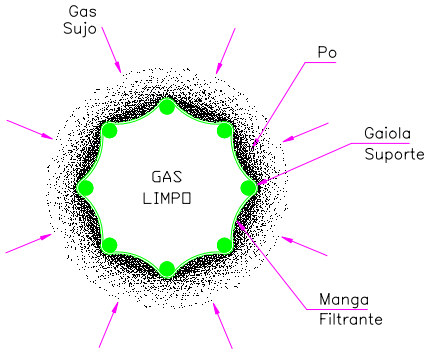



**Figura 5: Seção transversal de uma manga, em fase de operação**

## 2.4 Limpeza das mangas filtrantes

As mangas filtrantes serão limpas das partículas de poeira depositadas sobre sua superfície externa por curtos pulsos de ar comprimido. Uma unidade de controle eletrônica aciona através de válvulas solenóides as válvulas diafragma por um período de aproximadamente 0,1 segundos, num ciclo pré-definido. No período de duração do pulso, ar comprimido a uma pressão de 5 a 6 bar (veja especificação do filtro para confirmação da pressão necessária) passa através do correspondente tubo de alimentação até o orifício injetor especialmente formado para máxima eficiência e perfeito direcionamento para o bocal de entrada.

Devido ao escoamento em alta velocidade, energia é transferida ao ar secundário que é aspirado para o bocal de entrada, especialmente dimensionado para altas vazões.

A quantidade total de ar de reversão, formada pelo ar comprimido e o gás já filtrado, pressiona a manga de dentro para fora, e causa uma correspondente contrapressão para a limpeza das mangas. A direção do fluxo é contrária à direção normal de filtragem. A manga, que até este instante tinha o formato de uma estrela, é subitamente inflada. Quando ela atinge seu tamanho máximo, as partículas de poeira que estavam agregadas ao material continuam seu movimento em razão de sua inércia, separando-se da manga.

Em adição, partículas no interior do meio de filtragem serão soltas pelo curto, porém forte, fluxo de ar reverso e expulsas para o lado do gás sujo.

Após o fechamento da válvula diafragma, a manga limpa está disponível para o processo de filtragem normal. Todas as fileiras de mangas passarão para a posição de limpeza num ciclo pré-definido e pela duração de um pulso. O tempo de pulso, bem como o intervalo entre estes, podem ser ajustados para diferentes condições de operação.

Uma vez que o tempo de duração do pulso é extremamente curto, mesmo em filtros de grande porte, quando se faz a limpeza de várias fileiras de mangas de uma vez, as mangas estão praticamente em tempo integral em posição de filtragem, o que significa dizer que não há diferença entre a área de filtragem líquida (aquela durante a limpeza) e a bruta (a área total do filtro). Além disto, o volume de ar comprimido necessário para a limpeza é tão pequeno que o volume de gás antes e após o filtro podem ser assumidos como iguais.

ATENÇÃO

**A operação do sistema de limpeza do filtro de mangas deve ser supervisionada regularmente!**

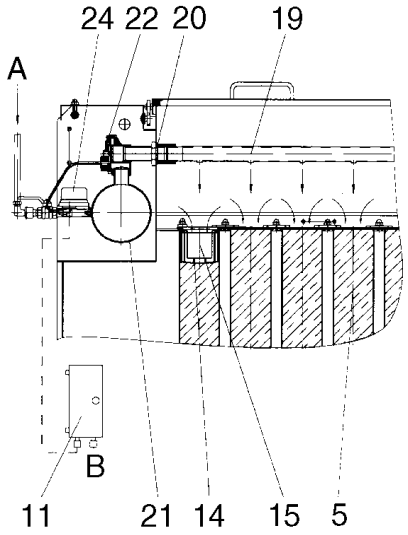



**Figura 6: Seção transversal de um filtro de mangas (fase de limpeza)**

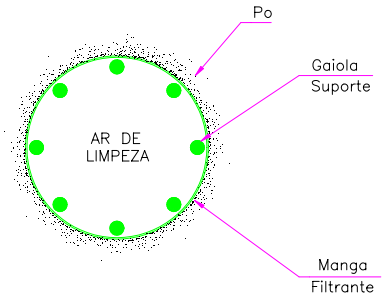



**Figura 7: Seção transversal de uma manga, em fase de limpeza**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5. | Manga filtrante | 20. | Niple do tubo de sopro |
| 11. | Unidade de controle | 21. | Reservatório |
| 14. | Gaiola suporte | 22. | Válvula diafragma |
| 15. | Bocal de entrada | 24. | Válvula solenóide (diretamente acoplada a diafragma). |
| 19. | Tubo injetor | | |
| A | Ar (gás) comprimido | B | Alimentação de energia |

## 2.5 Mangas filtrantes

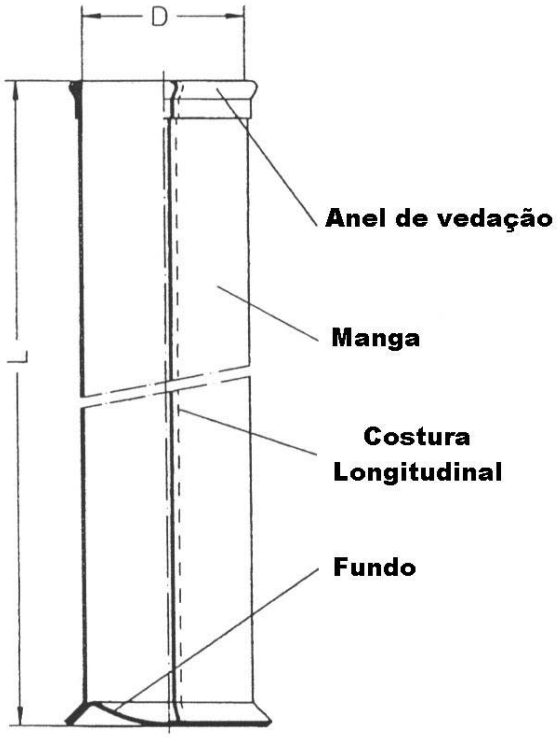



**Figura 8: Manga filtrante**

As mangas filtrantes são designadas pelos seguintes dados:

- Diâmetro nominal;
- Comprimento nominal;
- Material de confecção;
- Outros (por exemplo, detalhes especiais de manufatura – devida a especial manufatura necessária para cada tipo de material filtrado, as dimensões nominais das mangas podem não ser absolutamente idênticas às do produto acabado)

A qualidade do material filtrante é de decisiva importância para o correto funcionamento do filtro e é selecionado de acordo com as exigências particulares de cada aplicação.

Os fatores governantes são:

- Tipo de pó, composição dos gases e distribuição granulométrica e concentração do particulado nos gases de entrada;
- Características do processo / planta a desempoeirar;
- Teor requerido de pó residual nos gases limpos;

Os fatores seguintes deterioram o funcionamento do filtro de mangas:

- Seleção incorreta do material das mangas;
- Fabricação incorreta ou inacurada;
- Condições inadequadas de armazenamento;
- Danos causados por manuseio ou instalação inadequados;

Quando utilizando mangas diferentes daquelas de execução original Intensiv-Filter existe o risco de causar danos à saúde do pessoal trabalhando na área de influência, devido à insuficiência de exaustão do filtro, ou por exceder os limites legais admissíveis para o teor residual de pó nos gases limpos.

ATENÇÃO

**Apenas mangas filtrantes que correspondam integralmente à execução original Intensiv-Filter devem ser utilizadas! Preste atenção à capacidade de exaustão do filtro de mangas! Preste atenção ao teor admissível de pó nos gases limpos!**

## 2.6 Gaiolas suportes

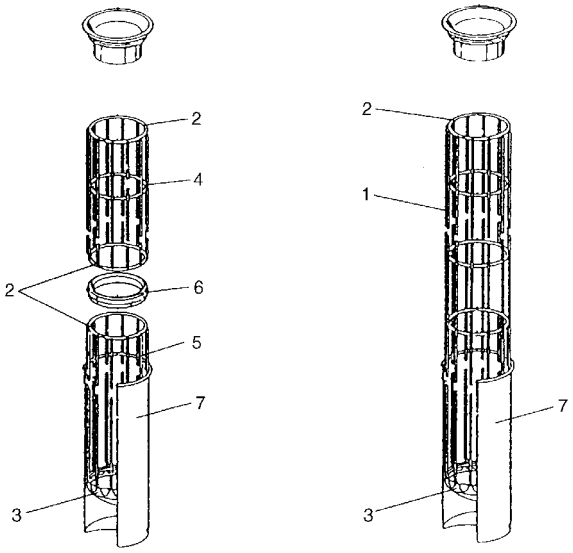



**Figura 9: Gaiolas contínuas e subdivididas**

1. Gaiola (execução contínua)
2. Anel com abertura
3. Fundo da gaiola
4. Parte superior da gaiola
5. Parte inferior da gaiola
6. Anel intermediário
7. Manga filtrante

Onde há suficiente espaço (altura), gaiolas suporte em uma peça (execução contínua) são utilizadas. Não havendo altura suficiente para a remoção das gaiolas ou quando estas forem muito longas, o uso de gaiolas em duas (ou mais) partes é essencial.

As partes da gaiola subdividida são unidas entre si através de um anel de conexão. Para este fim, e também para permitir o encaixe do bocal de entrada, possuem uma abertura no anel final.

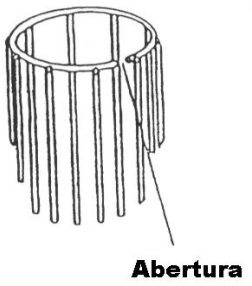



**Figura 10: Abertura do anel superior da gaiola**

## 2.7 Válvulas do sistema de limpeza

O pulso de ar comprimido para a limpeza das mangas será gerado pela válvula diafragma auto-operada (vide figuras). Consulte a Folha de dados Técnicos para saber que tipo de válvula é empregada em seu filtro.

A válvula diafragma é pilotada por uma válvula solenóide, integrada no mesmo corpo.

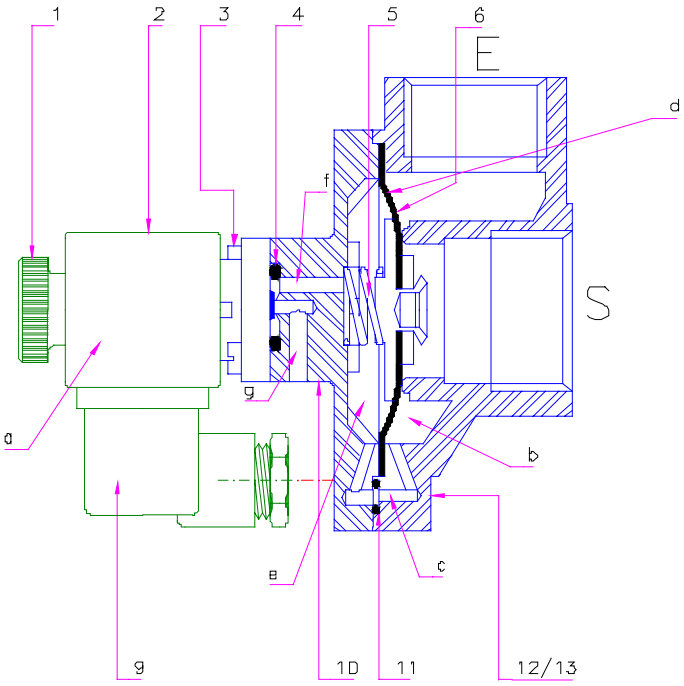



**Figura 11: Válvula diafragma de comando integral**

Durante a operação normal do filtro, a válvula diafragma permanece fechada. A pressão existente no reservatório de ar comprimido atua também pelo lado oposto do diafragma, uma vez que esta é comunicada através do canal de balanceamento (c). A área de atuação da pressão pelo lado saída (S) é menor que aquela do lado da entrada (E), de forma que o diafragma (d) permanece fechado pelo balanceamento das pressões.

Para abrir o diafragma, a válvula solenóide (a) é ativada pela unidade de controle eletrônica. Quando isto ocorre, tensão elétrica é aplicada, energizando a bobina do solenóide, fazendo com que o núcleo seja levantado. Assim o ar da câmara (e) pode escapar pelo duto (f) e pela abertura (g) até a atmosfera. Uma vez que o ar da câmara (b) não consegue escapar pelo canal de balanceamento (c) tão rapidamente quanto a pressão é aliviada pelo orifício (g), a câmara (e) ficará despressurizada, e o diafragma será levantado, liberando a comunicação da entrada (E) com a saída (S), permitindo que o ar do reservatório de ar comprimido escoe para os injetores.

Quando a tensão atuando sobre a bobina for desligada, o núcleo fechará novamente a abertura (g). Pelo duto de balanceamento (c) o ar comprimido passa para a região de trás do diafragma principal, pressionando-o contra seu assento. A mola de pressão serve como auxílio ao movimento de fechamento do diafragma.

## 2.8 Vedações

A correta operação do filtro depende decisivamente de sua construção estanque. Em princípio, todas as conexões entre chapas e entre perfis e chapas serão seladas durante a montagem com um material sintético. No caso de filtros para gases quentes, com temperaturas de operação acima de 100ºC, um material de vedação resistente à temperatura tem que ser usado. Para a correta especificação do material de vedação, verifique a folha de dados técnicos do filtro ou os desenhos de montagem.

Todos os pontos de vedação devem receber dois cordões de vedação, um de cada lado dos parafusos. A massa de vedação que escoar para fora quando do aperto do parafuso deve ser nivelada. Se necessário, deve-se acrescentar material de vedação, de forma a obter um cordão uniforme (vide figura).

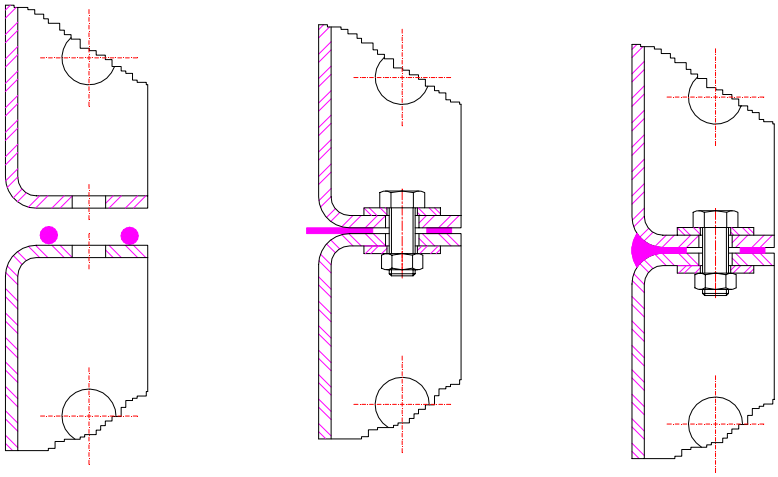


**Figura 12: Cordão de vedação**

Os pontos de vedação, mesmo aqueles não mostrados na figura, devem ser tratados de forma semelhante.

Nos equipamentos com construção soldada, especial atenção deve ser dada às indicações constantes dos desenhos de montagem. De forma geral, em todos os pontos de união deve ser aplicado um filete contínuo de solda (estanque) pelo lado interno do equipamento.

## 2.9 Aparafusando

O desenho de dimensões gerais mostra quais parafusos devem ser utilizados em cada ponto de união. Inicialmente todas as partes devem ser unidas com os parafusos ainda frouxos, para possibilitar eventuais ajustes. Quando todos os ajustes tiverem sido feitos, todos os parafusos devem ser apertados.

ATENÇÃO

**Especial atenção deve ser dada à correta vedação, aparafusamento e solda!**

## 2.10 Dispositivo de segurança nas portas

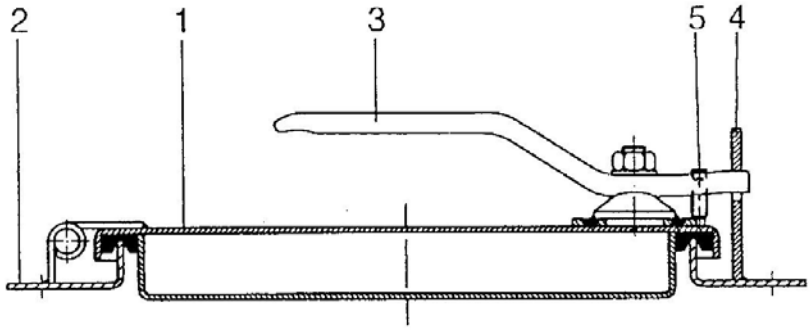



**Figura 13: Porta com dispositivo de segurança**

1. Porta
2. Moldura da porta
3. Fechadura da porta
4. Trava
5. Parafuso de segurança

Todas as portas de inspeção e manutenção na área dos filtros próximas aos equipamentos de transporte de pó, tais como roscas transportadoras, válvulas rotativas, e outras válvulas, devem ser providas de fechaduras com parafusos de segurança. Assim impede-se que alguém atinja involuntariamente as partes móveis destas máquinas. Estas fechaduras apenas podem ser abertas intencionalmente, com o auxílio de uma ferramenta adequada (chave para parafuso de rosca interna). Quando abrindo a porta intencionalmente, é assumido que a parte do planta correspondente está desativada / desligada. Assim instalações de filtro de mangas podem apenas ser operadas com fechaduras seguras.

Se o usuário deve considerar outras filosofias de segurança, instruções de segurança especiais ou placas adicionais de aviso, estas devem ser por este providenciadas.

**Filtros de mangas devem apenas operar com as portas de inspeção fechadas e travadas.**

**Perigo de acidentes com partes móveis dos equipamentos!**

# 3 Equipamentos elétricos

## 3.1 Arranjo construtivo

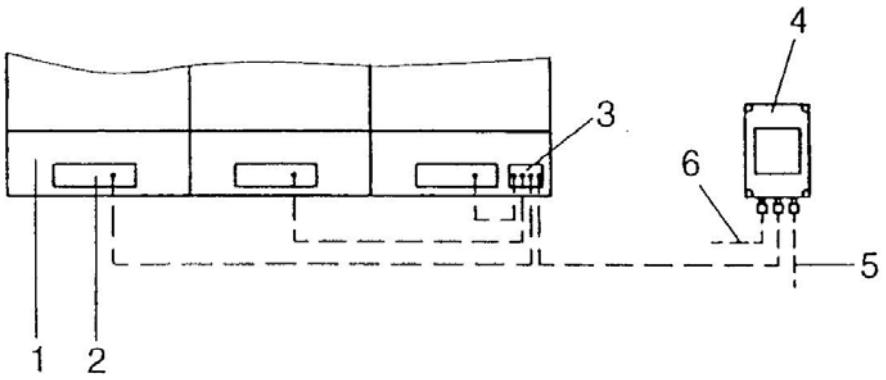



**Figura 14: Esquema de conexões elétricas**

1. Filtro de mangas
2. Válvulas solenóides
3. Caixa de conexão (eventualmente mais de uma para filtros maiores)
4. Unidade de controle
5. Alimentação
6. Linha para funções adicionais (indicação de falha, ativação por pressão diferencial)

## 3.2 Funcionamento

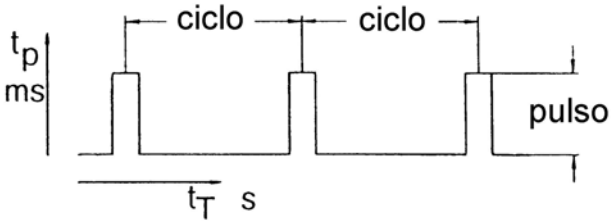



**Figura 15: Diagrama do ciclo de limpeza**

O funcionamento da unidade de controle eletrônica do sistema de limpeza do filtro de mangas é governada pelos seguintes tempos:

- Tempo de pulso
- Tempo de intervalo
- Ciclo de limpeza

Os seguintes tempos são pré-ajustados:

- Tempo de pulso (elétrico): 50 ms
- Ciclo de limpeza: 120 s

O ciclo de limpeza deve ser entendido de tal forma que cada fileira de mangas seja limpa a intervalos de 120 s.

O tempo de intervalo pode ser determinado conforme segue:

Ex.:

- Filtro com 1 módulo: 5 fileiras de mangas:

$$Intervalo = \frac{Ciclo}{Número_de_fileiras} = \frac{120s}{5} = 24s$$

- Filtro com 2 módulos: 10 fileiras de mangas:

$$Intervalo = \frac{Ciclo}{Número_de_fileiras} = \frac{120s}{10} = 12s$$

No caso de filtros com mais de 10 válvulas diafragma, as fileiras de mangas serão distribuídas entre as 10 saídas existentes na unidade de controle, de forma que mais de uma fileira de mangas será limpa em paralelo. O ciclo de limpeza de 120 s, entretanto, será mantido.

O tempo de intervalo, e, portanto, o tempo de ciclo, pode ser ajustado se assim requerido pelas condições específicas da instalação, considerando, entretanto, as conseqüências resultantes. Estes ajustes requerem conhecimento profissional e só devem ser feitos após consultas aos especialistas da Intensiv-Filter.

No caso de modificações no ciclo de limpeza, deve ser considerado:

a) Encurtando o ciclo de limpeza
   - O consumo de ar comprimido aumenta na mesma proporção
   - Limpeza das mangas será mais intensiva

b) Prolongando o ciclo de limpeza
   - O consumo de ar comprimido diminui na mesma proporção
   - A eficiência de limpeza diminui, dependendo das condições locais

O tempo de pulso é pré-ajustado e selado. Este ajuste não deve ser alterado, exceto em casos especiais e apenas por pessoal autorizado pela Intensiv-Filter do Brasil.

Consulte também as instruções de operação específicas da unidade de controle.

## 3.3 Conexões

A conexão entre a caixa de ligação e as válvulas solenóides deverá ser feita em campo, pelo cliente, conforme esquema contido nas instruções da unidade de controle ou desenho específico. Sugerimos que este trabalho seja executado sob supervisão da Intensiv-Filter do Brasil .

O posicionamento da unidade de controle, preferencialmente em local de fácil acesso, caberá ao cliente. Se possível, a unidade de controle não deverá ser instalada diretamente no filtro, uma vez que o sacudimento causado pelo sistema de limpeza pode afetar seu funcionamento.

Para assegurar o correto funcionamento do filtro de mangas, é necessário providenciar as conexões elétricas conforme os desenhos pertinentes a cada tipo específico de filtro.

Todos os serviços elétricos devem ser executados por pessoal qualificado e todas as normas técnicas pertinentes e condições locais específicas devem ser seguidas.

Modificações nos ajustes do ciclo de limpeza ou de pulso sem autorização oficial pode prejudicar o correto funcionamento do filtro de mangas e apenas deve ser levada a cabo – quando permitido – por pessoal técnico capacitado.

Filtros de mangas com instalações elétricas normais não podem ser operadas em áreas classificadas ou restritas por vapores ou pós perigosos. Para este propósito outros tipos de instalações elétricas com proteções especiais são necessárias.

# 4 Equipamento pneumático

## 4.1 Suprimento de ar comprimido

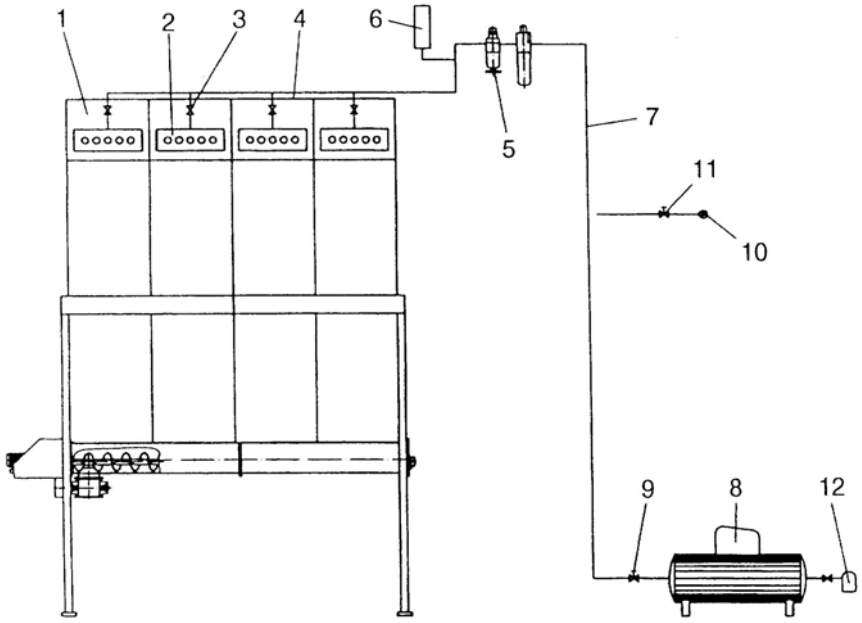



**Figura 16: Esquema para suprimento de ar comprimido**

1. Filtro de mangas Intensiv-Filter
2. Reservatório de ar comprimido
3. Válvula de fechamento
4. Tubo de distribuição de ar comprimido
5. Conjunto de preparação de ar
6. Válvula de segurança
7. Linha de alimentação de ar comprimido
8. Compressor
9. Válvula de fechamento principal do compressor
10. Linha de distribuição de ar principal
11. Válvula de fechamento – distribuição principal

O ar comprimido necessário para a limpeza do filtro de mangas pode ser fornecido por:

- Linha de distribuição principal (10)
- Compressor (8)

Um conjunto de preparação de ar (5) deve ser instalado para cada filtro de mangas (1).

Este conjunto de preparação de ar deve:

- Manter a correta pressão de operação
- Separar e filtrar partículas de contaminantes, água e óleo.
- ser composto por um filtro e por um regulador de pressão. É recomendável que o filtro de ar comprimido seja dotado de dreno automático.

A pressão de limpeza deve ser consultada na Folha de Dados Técnicos. Se a pressão de alimentação na linha (7) for maior que a pressão admissível no reservatório de ar comprimido (2), o sistema de ar comprimido do filtro deve ser protegido por uma válvula de segurança (6).

A válvula de fechamento principal (9 ou 11) permite o fechamento de todo o sistema de ar comprimido.

A linha de alimentação (4 e 7) é de fornecimento do cliente e deve ter seu diâmetro grande o suficiente para a vazão de ar comprimido requerida.

A condensação proveniente do compressor deverá ser removida pelo dreno deste (12).

Para o compressor, consulte as instruções do fabricante.

O ar comprimido para limpeza das mangas deve atender aos seguintes requisitos:

- Sólidos não devem ser maiores que 75 μm;
- O conteúdo de água não deve exceder 4 g/m³, o que corresponde a um ponto de orvalho de 28 ºC a 6 bar. O ponto de orvalho atmosférico é 1,7 ºC;
- A quantidade máxima de óleo é de 2 mg/m³;

## 4.2 Notas

- As válvulas diafragma necessitam de uma pressão mínima de fechamento de aproximadamente 0,4 bar. No caso de dificuldades durante a pressurização do sistema devido ao vazamento pelas válvulas diafragma, a pressão de fechamento requerida pode ser obtida por uma abertura rápida da válvula de fechamento principal.
- O sistema de limpeza opera com ar comprimido sem óleo.

ATENÇÃO

**Nunca adicionar óleo ao filtro de ar comprimido. Em hipótese alguma instalar um lubrificador na linha de alimentação de ar comprimido para limpeza do filtro de mangas!**

**Para operação com gás comprimido, as mesmas prescrições dadas para o ar comprimido devem ser mantidas!**

**Os reservatórios de ar comprimido dos filtros de mangas apenas podem ser operados com a pressão marcada na placa de dados técnicos destes. A operação com pressões superiores à máxima admissível não é permitida por razões legais!**

**As válvulas de segurança devem ser ajustadas pelo cliente para a pressão admissível e seladas. O selo não deve ser removido nem a válvula reajustada arbitrariamente!**

**A condensação criada durante a operação do compressor deve ser completamente coletada e disposta conforme normas locais. O condensado não deve ser jogado junto com as águas pluviais!**

# 5 Diferencial de pressão nas mangas

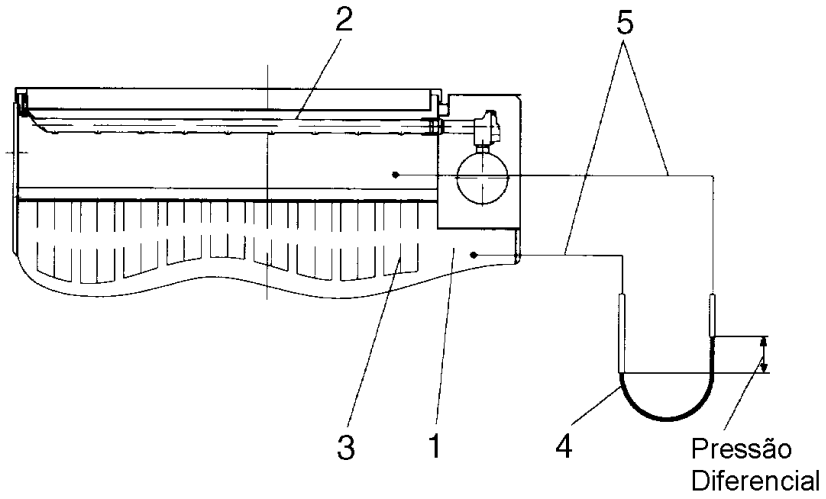



**Figura 17: Medida da pressão diferencial do filtro**

1. Câmara de gás sujo
2. Câmara de gás limpo
3. Mangas filtrantes
4. Manômetro U
5. Tubos de conexão

A medida da perda de pressão entre a câmara de gás sujo e o plenum de gás limpo é feita através do manômetro de coluna (manômetro U).

O manômetro de coluna é constituído por um tubo de vidro, na forma de U, cheio de um líquido de medição (usualmente água). Ambas as extremidades do tubo U são conectadas a mangueiras, ligadas ao plenum de ar limpo e à câmara de gás sujo. Uma escala fixada atrás do tubo em U permite a determinação direta da resistência das mangas.

O valor medido é a soma dos valores representados pelos dois níveis de líquido no interior do tubo (vide figura).

Uma medição correta assume que os tubos de conexão estão limpos. Por esta razão o tubo de conexão para a câmara de gás sujo, em particular, deve ser limpo a intervalos regulares, de acordo com as condições da aplicação. O valor do diferencial de pressão esperado encontra-se na folha de dados técnicos.

ATENÇÃO

**O correto funcionamento do filtro de mangas só pode ser garantido se a perda de pressão estiver abaixo do valor apontado na Folha de Dados Técnicos.**

**Perdas de pressão maiores podem comprometer a capacidade de exaustão.**

# 6 Entrega

## 6.1 Detalhes da entrega

Os cabeçotes dos filtros serão entregues montados para filtros com até dois módulos. Os equipamentos pneumáticos, tais como mangueiras, tubos de conexão de ar serão montados em campo. Todas as partes do filtro são fornecidas em grupos premontados ou partes individuais, respeitadas as dimensões limites de transporte. A estrutura suporte é fornecida desmontada.

ATENÇÃO

**Durante o transporte e montagem, das partes ou grupos de partes, estas apenas deverão ser suspensas através dos olhais de içamento providenciados pelo fornecedor!**

**Os olhais de içamento devem ser removidos antes do equipamento entrar em operação.**

## 6.2 Embalagem

Subgrupos construtivos tais como cabeçotes, carcaças e dutos de entrada / saída são geralmente fornecidos sem embalagem. Chapas individuais são presas juntas para transporte. A unidade de controle eletrônica e demais componentes pequenos tais como parafusos e materiais de vedação são fornecidos em caixas ou engradados.

Para a segurança do transporte e montagem, eventualmente alguns dispositivos serão utilizados, tais como:

- Parafusos e travas nas portas de manutenção e inspeção, para evitar aberturas não intencionais durante o transporte.
- Reforços adicionais, bases extras para partes e etc.

ATENÇÃO

**Todos os dispositivos de segurança devem ser removidos antes da colocação do filtro em operação.**

## 6.3 Placa de dados técnicos

O filtro de mangas será dotado de uma placa de dados técnicos, que deverá ser instalada em local de fácil visualização, contendo, entre outras informações:

- Número de comissionamento (ordem de serviço)
- Modelo
- Ano de construção

ATENÇÃO

**A placa de dados técnicos é necessária para a identificação do filtro de mangas e não deve ser removida ou tornada ilegível!**

### 6.4 Proteção contra corrosão

Caso nenhum esquema especial de pintura seja estipulado no contrato de fornecimento, todos os componentes em chapa de aço serão fornecidos com uma camada de anticorrosivo. Componentes de terceiros, tais como motores, redutores, etc., serão fornecidos em suas respectivas pinturas padrão.

A necessária pintura anticorrosão ou outra forma de proteção deverá ser providenciada pelo usuário

ATENÇÃO **Atenção deve ser dada à perfeita proteção contra corrosão, em particular aos elementos de suportação!**

# 7 Instalação do filtro

A instalação do filtro será geralmente feita sobre:

- Colunas suportes (no caso de unidades de pequeno porte)
- Estruturas suporte
- Diretamente no edifício do cliente

### 7.1 Instalação sobre colunas suportes

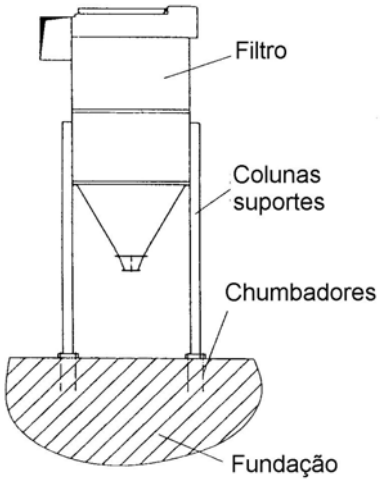



**Figura 18: Filtro instalado sobre colunas**

O filtro será fixado com as colunas de suportação por chumbadores. Se a instalação não for feita por pessoal treinado da Intensiv-Filter, a instalação e fixação deverão ser feitas por pessoal capacitado do cliente.

## 7.2 Instalação sobre estrutura suporte

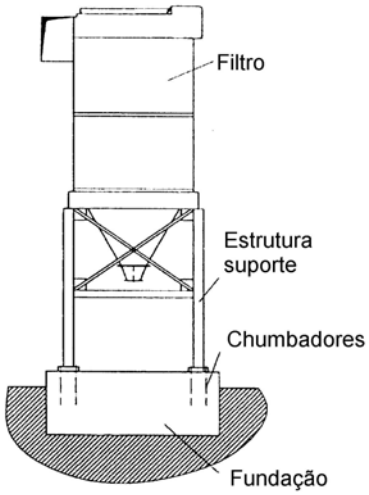



**Figura 19: Filtro sobre estrutura suporte**

Estruturas suportes serão utilizadas em equipamentos de maior porte, quer estejam em local abrigado ou não. As estruturas suportes fornecidas pela Intensiv-Filter são dimensionadas para cada aplicação específica no que diz respeito à capacidade de carga e estabilidade.

Se a estrutura suporte for de fornecimento do cliente ou terceiros, as sua estabilidade, capacidade e correta execução devem ser aprovadas pelo responsável pela instalação.

Estruturas suportes não devem ser modificadas arbitrariamente. Os filtros serão fixados à estrutura suporte por meio de parafusos ou soldas, de acordo com as cargas envolvidas.

## 7.3 Instalação no edifício

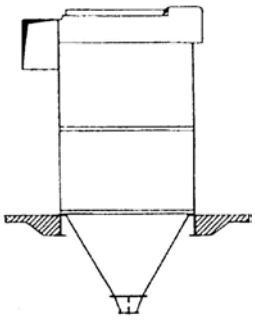


**Figura 20: Filtro instalado no prédio**

No caso de filtros instalados diretamente em edifícios, a suportação adequada deve ser providenciada de acordo com os requisitos de carga.

ATENÇÃO

**Atenção deve ser dada durante a instalação do filtro à perfeita estabilidade e capacidade da estrutura suporte!**

**Estruturas de suportação não devem ser alteradas arbitrariamente!**

## 7.4 Guarda-corpo e corrimãos

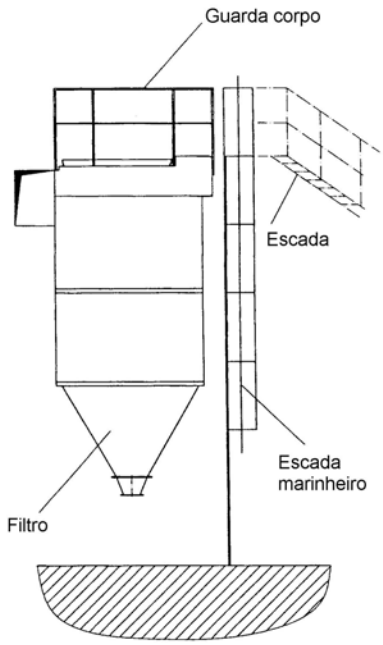



**Figura 21: Guarda-corpo no filtro**

Uma vez que o filtro deva ser acessível para inspeção e manutenção, um guarda-corpo é providenciado nas áreas necessárias. Estas podem ser acessadas por escadas marinheiro ou escadas inclinadas, de acordo com as condições locais.

**Atenção deve ser dada à correta execução e montagem dos guarda-corpos!**

# 8 Colocando em operação

## 8.1 Geral

Antes de colocar um filtro de mangas em operação, os itens seguintes devem ser checados e executados:

1. Verificação geral se os equipamentos estão prontos para entrada em serviço.
2. Remoção dos dispositivos de segurança para transporte / içamento.
3. Remoção de todos os resíduos de montagem (por exemplo, parafusos, porcas, eletrodos de solda, ferramentas e entulhos).
4. Teste operacional de todos os agregados mecânicos, tais como, roscas transportadoras, válvulas rotativas e etc.
5. Verificação do sentido de rotação e transporte de todos os elementos de descarga de pó.

**Figura 22: Sentido de rotação e transporte para roscas transportadoras**

6. Teste de funcionamento de todos os agregados mecânicos.
7. Verificação do sistema de limpeza das mangas:
   - Pressão de limpeza
   - Funcionamento das válvulas solenóide e diafragma.
   - Tempo de ciclo.

## 8.2 Seqüência de partida dos agregados do filtro

1. Compressor

   Quando a pressão de operação tiver sido atingida, libere para partida os seguintes agregados:

2. Válvula rotativa
3. Rosca transportadora do filtro
4. Sistema de limpeza das mangas
5. Ventilador

Após colocar em funcionamento a planta:

1. Verificar a pressão diferencial através das mangas através do manômetro U
2. Verificar a saída de gás limpo quanto ao conteúdo de pó residual (verificação visual). Se existir monitoração contínua da concentração de particulado ou opacidade, esta deverá ser checada.

Após algumas horas de operação, possivelmente após o primeiro turno de operação, checar o plenum de ar limpo com respeito à possibilidade de depósitos de pó.

**Antes de colocar em operação, certifique-se da prontidão para operação do equipamento!**

ATENÇÃO

**Atenção deve ser dada à seqüência de partida!**

**Após colocar em operação, checar visualmente a existência de pó nos gases limpos!**

**No caso de existir pó nos gases limpos, a planta deve ser parada imediatamente e as causas checadas!**

## 8.3 Operação

Os filtros de mangas são projetados para operação contínua. Assim a supervisão durante operação está limitada aos seguintes pontos:

1. Supervisão dos agregados mecânicos.
2. Supervisão da pressão diferencial através das mangas.
3. Supervisão dos gases limpos com respeito ao teor de particulado.

**Atenção deve ser dada à pressão diferencial através das mangas filtrantes durante a operação!**

**Gases limpos devem ser supervisionados! Teores excessivos de material particulado nos gases limpos podem ser ultrapassados. Possibilidade de poluição ambiental não pode ser afastada!**

## 8.4 Procedimento de parada

A parada do filtro de mangas deve obedecer à seguinte seqüência:

a) Parada do ventilador;

b) Desligar o sistema de limpeza das mangas;

c) Desligar a rosca transportadora;

d) Desligar a válvula rotativa (ou outro órgão de descarga);

Dependendo do tipo de pó e das condições locais de operação pode ser vantajoso manter o sistema de limpeza e os órgãos de descarga em operação após a parada do ventilador. O período de funcionamento deve ser determinado pelo operador. Geralmente este tempo será de 10 a 30 minutos.

| ATENÇÃO | **Atenção deve ser dada à seqüência de parada dos equipamentos!** |
|---|---|

# 9 Manutenção

A operação satisfatória de um filtro de mangas e a detecção de eventuais defeitos pode ser facilmente feita pela inspeção e supervisão constante de alguns itens essenciais.

Os itens a serem monitorados são:

1. Pressão diferencial das mangas
2. Teor residual de pó nos gases limpos
3. Pó coletado

É recomendável que estes três itens sejam continuamente monitorados, de forma que irregularidades e maus funcionamentos sejam reconhecidos precocemente e eliminados.

Em adição, inspeções preventivas podem ser recomendadas, para assegurar uma operação confiável, livre de defeitos.

Estas inspeções são normalmente feitas durante:

- Interrupções na operação
- Paradas para manutenção ou reparos

Recomendações para freqüência dessas inspeções são dadas na tabela seguinte:

## 9.1 Inspeções periódicas

| Ponto a checar | Freqüência | Tipo de checagem |
|---|---|---|
| Manômetro U, controlador de pressão diferencial | diária | Verificação da perda de pressão nas mangas. |
| Mangas filtrantes | diária | Inspeção visual do teor de pó residual ou usando um instrumento de medição de concentração de pó |
| | anual | Condições gerais das mangas |
| Válvulas solenóides e unidade de controle | mensal | Funcionamento geral |
| Válvula diafragma | mensal | Funcionamento geral |
| Tubos injetores | anual | Boas condições do anel O. |
| Ciclo de limpeza | mensal | Ajuste do ciclo de limpeza.<br>Se a limpeza não estiver satisfatória, perda de pressão nas mangas estiver muito alta ou baixa, ajuste o tempo de intervalo. Com intervalos menores que 12 s, cheque a pressão de operação |
| Vedações das portas | anual | Verifique se vedações estão frágeis ou danificadas. |
| Conjunto de preparação de ar | mensal | Cheque separador água / óleo.<br>Cheque a pressão de operação. Pressão do ar comprimido deve voltar à pressão de operação entre 2 pulsos consecutivos. |
| Linhas pneumáticas | Anual | Cheque todos os circuitos quanto a estanqueidade |
| Pó nas tremonhas | Mensal | Funcionamento dos elementos de descarga de pó, tais como roscas transportadoras, válvula rotativas, válvulas gavetas. |

## 9.2 Inspeções quando operando com substâncias perigosas

| Propriedades da substância | Inspeção | | Freqüência |
|---|---|---|---|
| | Tipo | Método | |
| Muito tóxica<br>Tóxica | **Pressão diferencial:** Monitoração contínua da pressão diferencial através das mangas, com alarme para pressão máxima admissível.<br>**Mangas filtrantes:** Monitoração contínua do teor de pó residual nos gases, com alarme para nível máximo admissível | Inspeção visual / controle centralizado.<br>Gravação ou impressão permanente dos dados coletados | Contínua |
| Menos tóxico<br>Irritante | **Pressão diferencial:** Monitoração diária da pressão diferencial através das mangas.<br>**Mangas filtrantes:** Monitoração diária do teor de pó residual nos gases ou inspeção visual da câmara de gás limpo, quanto a presença de acúmulos de pó. | Comparação entre valores real e admissível<br>Checar medidor de teor de particulado ou câmara de gás limpo através das portas de inspeção | diária |
| Carcinogênico<br>Geneticamente perigoso<br>Danoso de outra forma crônica | Medidas individuais e específicas devem ser tomadas.<br>Determinação e certificação conforme especialistas. | | |

## 9.3 Corrigindo falhas

| Falha | Possível causa | Correção |
|---|---|---|
| Pressão diferencial através das mangas em desacordo com o especificado nos Dados Técnicos | Conexões do manômetro entupidas | Desobstruir as conexões |
| | Vazamentos nas conexões do manômetro | Reparar conexões, substituir mangueiras.<br>Completar o nível ou substituir fluído do manômetro |
| | Mangas filtrantes obstruídas por operação abaixo do ponto de orvalho ou por outra característica do pó | Substituir mangas por outras novas ou usadas limpas.<br>Determinar e remediar as causas. |
| Depósitos de pó na câmara de gases limpos ou nos bocais de entrada, ou pó nos gases de saída | União entre mangas e chapa espelho não estanque | Limpar a câmara de gás limpo, cheque o aperto.<br>Substitua mangas e gaiolas se necessário |
| | Mangas cortadas ou danificadas | Substituir as mangas por novas |
| Curto-circuito na unidade de controle ou nas conexões elétricas | Fusível rompido | Localizar e corrigir causa<br>Substituir fusível |
| | Falha nas conexões elétricas | Substituir cabos e verificar conexões. |
| Lâmpada espia na unidade de controle não acende ou não apaga | Falha nas saídas da unidade de controle | Reparar saídas da unidade de controle |
| Pressão do gás de limpeza muito baixa | Vazamentos nas conexões da linha de ar / gás comprimido | Corrigir vazamentos |
| | Diafragma danificado | Substituir diafragma |
| | Compressor de ar / suprimento de gás comprimido não atingindo a pressão necessária | Ajustar compressor / suprimento de gás para pressão necessária (vide Dados Técnicos) |
| | Indicação falsa do manômetro | Substituir manômetro |

ATENÇÃO **Distúrbios com influência na capacidade de sucção ou no teor residual de pó devem ser corrigidos imediatamente!**

ATENÇÃO **O correto funcionamento do filtro de mangas pode ser prejudicado por manutenção insuficiente ou inadequada!**

## 9.4 Instalação e remoção do tubo injetor

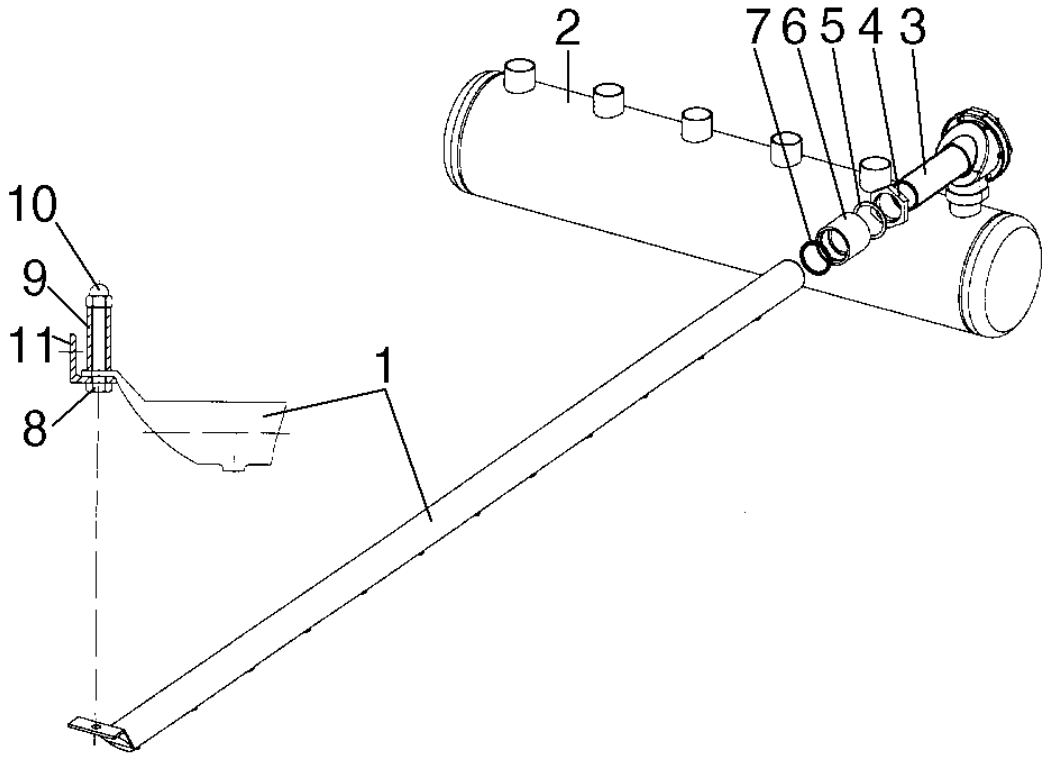



**Figura 23:Tubo injetor**

1. Tubo injetor
2. Reservatório de ar comprimido
3. Tubo da válvula
4. Porca do tubo
5. Anel de vedação
6. Luva de acoplamento
7. Anel O
8. Parafuso sextavado
9. Bucha distanciadora
10. Porca especial
11. Suporte do tubo

A instalação dos tubos injetores deverá seguir a seqüência:

- Rosqueie a porca do tubo (5) nos tubos das válvulas (3)
- Encaixe o reservatório de ar comprimido, introduzindo todos os tubos das válvulas (3) nos respectivos furos na parede do plenum de ar limpo
- Instale os anéis de vedação e rosqueie as luvas de acoplamento (6)
- Instale o anel O (7) na luva de acoplamento (6)
- Insira o tubo injetor (1) na luva de acoplamento
- Aparafuse o tubo injetor (1) em seu suporte (11), com o uso do parafuso (8), bucha distanciadora (9) e porca especial (10). Torque de aperto: **30 Nm**.

Para desmontar o tubo injetor (1), desparafuse-o do suporte (8 a 11) e solte o tubo torcendo-os alternadamente no sentido horário e anti-horário.

ATENÇÃO

**O parafuso comprido, a bucha distanciadora e a porca especial devem ser usados para o tubo injetor!**

**Atenção deve ser dada à correta vedação pelos anéis O e fixação do tubo injetor!**

## 9.5 Montagem e remoção de gaiolas suporte

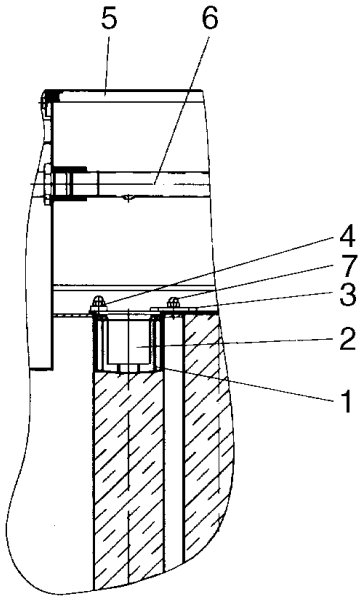



**Figura 24: Montagem e remoção da gaiola suporte**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Gaiola suporte | 5 | Porta superior |
| 2 | Bocal de entrada | 6 | Tubo injetor |
| 3 | Barra de tensão reta | 7 | Porca especial |
| 4 | Barra de tensão curvada | | |

### 9.5.1 Instalação da gaiola

A instalação da gaiola suporte deve ser feita conforme segue:

- Insira a gaiola suporte (1) com o bocal de entrada (2) já encaixado, na manga filtrante previamente instalada e fixe com as barras de tensão (3 e 4) e porca especial (7).

**Figura 25: Montagem da gaiola suporte**

**Figura 26: Colocação das barras de tensão**

**Figura 27: Aparafusando as barras de tensão**

### 9.5.2 Montagem de gaiolas subdivididas

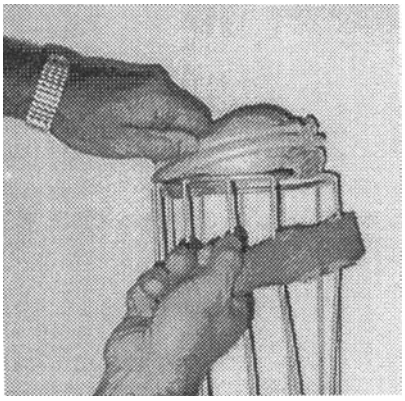


**Figura 28: Montagem do anel de conexão**

Durante a montagem de gaiolas subdivididas, primeiramente instale o anel de conexão na parte inferior (aquela com fundo abaulado), usando uma alavanca de madeira para abrir seu anel superior.

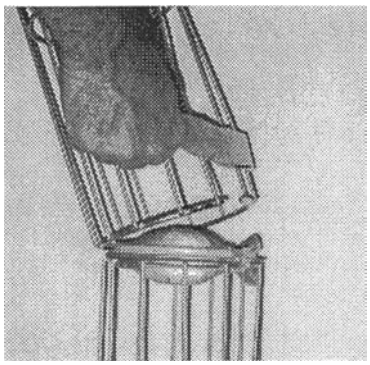


**Figura 29: Montagem da gaiola superior no anel de conexão**

A parte superior da gaiola suporte deve ser introduzida diagonalmente no anel intermediário (atenção à posição do ressalto e rasgo do anel superior) e encaixe a gaiola torcendo-a para sua posição final.

As gaiolas não devem ter seus arames forçados manualmente para montagem ou desmontagem da peça de conexão, pois se pode causar deformações permanentes, que acabarão por produzir danos às mangas filtrantes.

### 9.5.3 Remoção da gaiola suporte

Para remoção proceda como segue (vide Figura 24):

- Abra a porta superior (5), travando-a nesta posição.
- Remova o tubo injetor (veja itens 9.2 e 9.5).
- Afrouxe a porca especial e rode em 90º as barras de tensão (3 e 4).
- Puxe a gaiola suporte (1) com o bocal de entrada (2) para fora da manga.

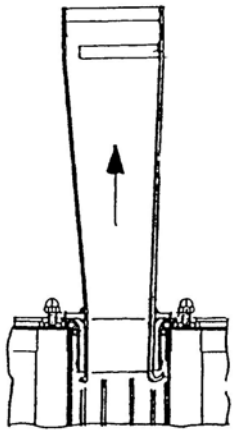


**Figura 30: Remoção da gaiola com ferramenta auxiliar**

Para facilitar a remoção da gaiola, uma ferramenta auxiliar pode ser usada, conforme croquis acima.

ATENÇÃO **Quando instalando gaiolas, atenção deve ser dada ao correto aparafusamento!**

### 9.5.4 Desmontando gaiolas subdivididas

Durante o procedimento de desmontagem, apenas a parte superior da gaiola deve ser removida de seu encaixe no anel intermediário, sendo que este deve permanecer encaixado à parte inferior da gaiola. Veja “Montagem de gaiolas subdivididas” para o procedimento a ser adotado (considerar a seqüência inversa de ações).

ATENÇÃO **Atenção deve ser dada durante a instalação e remoção das gaiolas suportes assim como aos procedimentos corretos para instalação dos bocais de entrada e anéis intermediários!**

## 9.6 Instalação e remoção das mangas

A instalação das mangas filtrante é facilmente efetuada pelo lado dos gases limpos.

### 9.6.1 Instalação das mangas

Para a instalação de mangas filtrantes, o seguinte procedimento é necessário:

- Abrir a porta superior.
- Remover o tubo injetor (veja 9.4).
- Remover das gaiolas suportes (veja 9.5).
- Remover as mangas danificadas (veja 9.6.2).

**Figura 31: Montagem das mangas**

- Introduza a manga filtrante dobrada (conforme fornecida) através do furo da chapa espelho. Desdobre a manga movimentando-a para cima e para baixo e ajuste-a de forma que o anel superior descanse sobre a chapa espelho.
- Posicione a costura longitudinal da manga de forma que ela fique alinhada com as barras de tensão.
- Instale a gaiola suporte (veja 9.3).
- Instale o tubo injetor (veja 9.3.4 e 9.5).
- Feche a porta superior

### 9.6.2 Remoção das mangas

A remoção das mangas é feita na seqüência inversa da instalação. Antes de remover a manga, o sistema de limpeza deve ser deixado em funcionamento por tanto tempo quanto necessário para que a manga fique livre de pó.

Em alguns casos, como por exemplo, com pós perigosos à saúde ou quando o filtro opera em altas temperaturas, pode ser vantajoso deixar o ventilador operando com registro parcialmente fechado. O fluxo de ar aspirado pelos furos da chapa espelho nesta condição cria uma atmosfera melhor para o pessoal envolvido.

As mangas removidas devem ser dispostas de acordo com as condições locais e considerando as prescrições legais.

**Usar apenas mangas com a mesma qualidade da especificada para o pó filtrado!**

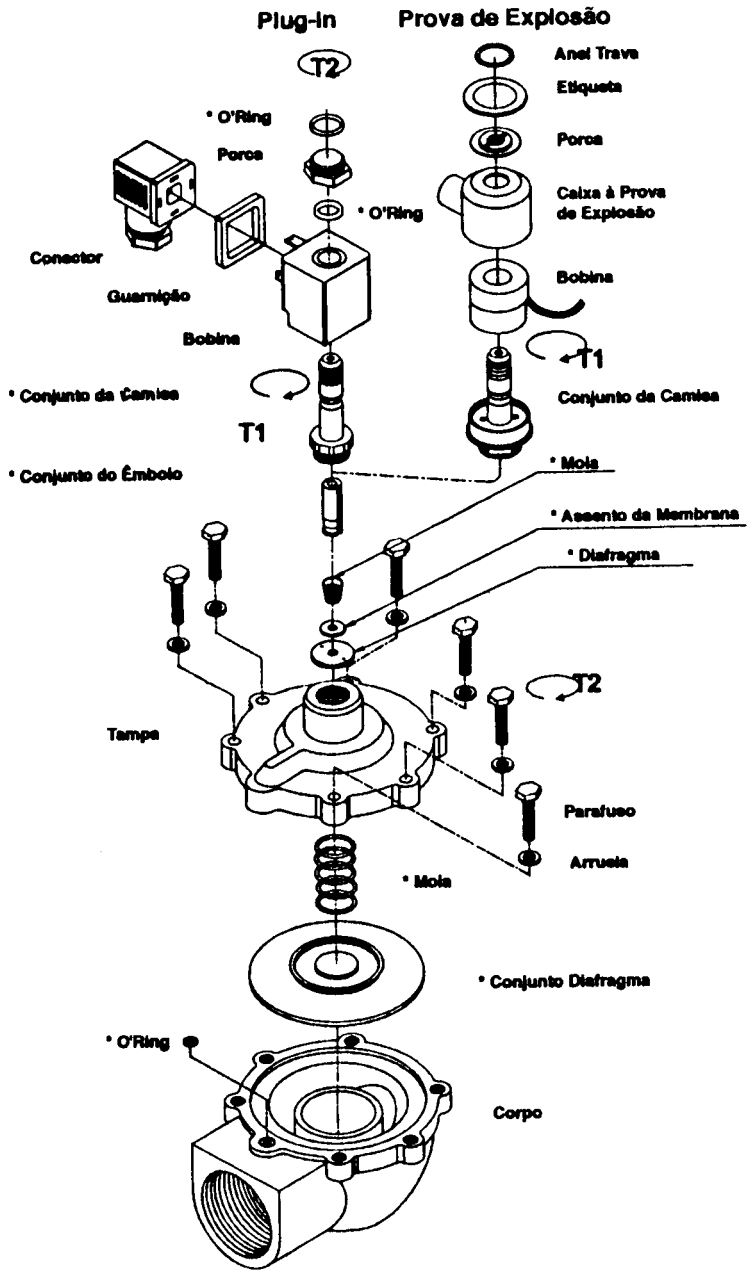
**Regras de prevenção de acidentes devem ser consideradas cuidadosamente. Se requerido pelas normas locais, roupas protetivas devem ser usadas.**

**Máscaras de respiração devem sempre ser usadas!**

**As prescrições para disposição final das mangas que não podem mais ser utilizadas devem ser seguidas!**

## 9.7 Substituição do diafragma / solenóide

Oriente-se pela figura abaixo para montagem / desmontagem da válvula. As peças marcadas com (*) compõem o kit de reparo.




**A substituição do diafragma só pode ser feita com o reservatório despressurizado!**

ATENÇÃO

**O funcionamento correto das válvulas solenóides só pode ser garantido quando usando peças de reposição originais!**

# 10 Assistência Técnica

## 10.1 Peças de reposição

Para a continuidade de funcionamento e prontidão para operação e também para possibilitar uma manutenção correta do filtro de mangas, é importante que se mantenham um estoque de peças de reposição e daquelas sujeitas a desgaste.

## 10.2 Pedidos de peças de reposição

O pedido de peças de reposição deverá geralmente ser feito de acordo com a lista de peças de reposição. As seguintes informações são importantes para o pedido:

- Número da ordem de serviço (constante na placa de dados técnicos)
- Modelo do filtro
- Número da peça de reposição
- Descrição da peça de reposição
- Número requerido de peças
- Informações exatas para despacho (local de entrega na planta, número de inventário, pessoa responsável, etc).
- Data de entrega

Deve ser considerado que, dada a grande variedade de peças e as condições específicas de cada aplicação, a Intensiv-Filter do Brasil não mantém peças de reposição. Assim é fortemente recomendado que se mantenha um estoque planejado de tais peças.

## 10.3 Serviço ao cliente

A Intensiv-Filter do Brasil dispõe de uma equipe de funcionários altamente especializados com a função de fornecer suporte para solucionar quaisquer problemas que possam ocorrer em nossos equipamentos.

Para um pronto atendimento solicitamos informar-nos o número da ordem de serviço (OS) que pode ser encontrado nas placas de identificação dos equipamentos.

Intensiv-Filter do Brasil Ltda.
Av. Água Fria, 648 – Sala 1 – São Paulo
Fone: (11) 6973 2041 / Fax: (11) 6283 6262
CEP: 02332-000

**Deve-se manter um estoque suficiente de peças de reposição!**

ATENÇÃO

**Quando usando peças diferentes daquelas de execução original, o funcionamento do filtro pode ser influenciado ou mesmo inviabilizado!**

# 11 Índice das figuras

*Figura 1: Esquema construtivo dos filtros IFJS* 9
*Figura 2: Esquema construtivo dos filtros IFJC - Plenum de ar limpo* 10
*Figura 3: Funcionamento do filtro* 11
*Figura 4: Seção transversal de um filtro de mangas (fase de filtragem)* 12
*Figura 5: Seção transversal de uma manga, em fase de operação* 12
*Figura 6: Seção transversal de um filtro de mangas (fase de limpeza)* 14
*Figura 7: Seção transversal de uma manga, em fase de limpeza* 14
*Figura 8: Manga filtrante* 15
*Figura 9: Gaiolas contínuas e subdivididas* 17
*Figura 10: Abertura do anel superior da gaiola* 17
*Figura 11: Válvula diafragma de comando integral* 18
*Figura 12: Cordão de vedação* 19
*Figura 13: Porta com dispositivo de segurança* 20
*Figura 14: Esquema de conexões elétricas* 21
*Figura 15: Diagrama do ciclo de limpeza* 21
*Figura 16: Esquema para suprimento de ar comprimido* 24
*Figura 17: Medida da pressão diferencial do filtro* 27
*Figura 18: Filtro instalado sobre colunas* 29
*Figura 19: Filtro sobre estrutura suporte* 30
*Figura 20: Filtro instalado no prédio* 30
*Figura 21: Guarda-corpo no filtro* 31
*Figura 22: Sentido de rotação e transporte para roscas transportadoras* 32
*Figura 23:Tubo injetor* 38
*Figura 24: Montagem e remoção da gaiola suporte* 39
*Figura 25: Montagem da gaiola suporte* 40
*Figura 26: Colocação das barras de tensão* 40
*Figura 27: Aparafusando as barras de tensão* 41
*Figura 28: Montagem do anel de conexão* 41
*Figura 29: Montagem da gaiola superior no anel de conexão* 42
*Figura 30: Remoção da gaiola com ferramenta auxiliar* 42
*Figura 31: Montagem das mangas* 44